第 17 卷 第 4 期
1974 年 11 月

昆 虫 学 报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA

Vol. 17, No. 4
November, 1974

开封地区玉米螟发生量预测初步研究

开封地区农业科学研究所

玉米螟 *Ostrinia nubilalis* (Hübner) 是我区为害最严重的一种害虫。我们从 1959 年以来,对玉米螟生活史及数量消长进行了研究,以此为根据,设计出预测发生数量的方法。

一、玉米螟数量消长的主导因素及其在测报上的应用

影响玉米螟发生量的因素很多,有虫口基数、寄主作物面积、天敌数量及气象条件等。但在实践中,不分主次地采用多因素进行预测,不但工作量大,且易造成混乱,预测也难准确。毛主席教导我们:**"任何过程如果有多数矛盾存在的话,其中必定有一种是主要的,起着领导的、决定的作用,其他则处于次要和服从的地位。因此,研究任何过程,如果是存在着两个以上矛盾的复杂过程的话,就要用全力找出它的主要矛盾。捉住了这个主要矛盾,一切问题就迎刃而解了。"**影响玉米螟发生量的主要矛盾(即主导因素)是什么呢? 有人认为是虫口基数,有人认为是气象条件。同认为是气象条件的也有分歧,有的说旱年发生严重,有的说涝年发生严重,还有的说雨水适中年发生严重。

根据我所 1959—63 年研究资料证明,开封地区影响玉米螟发生量最大的是气象因素,其他因素虽也有一定影响,但较小或不明显。同时气象因素中起明显作用的,主要是温度、湿度和降雨,且仅是前代的化蛹、羽化期或本代卵盛孵期的温、湿度和降雨。现分代叙述如下:

第一代数量消长的主导因素,是 4、5 两月的温湿系数(温湿系数=平均相对湿度/平均温度)(表 1)。

表 1 4、5 月温湿系数与一代玉米螟为害程度的关系

项 目	1959	1960	1961	1962	1963	相关系数(r)	实测得 t 值	机率=0.05 t 值
4、5 两月温湿系数(x)	4.0	3.6	2.6	2.9	5.0	0.8712	3.08	3.18
一代为害盛期有虫株率(%)(y)	50	46	41	50	100			

经相关性测定,第一代螟害程度和 4、5 两月温湿系数成正相关。其相关程度基本显著。温湿系数与有虫株率的关系式(即预测式)为: $y = 22.7x - 25$。

第一代预测式表明,每当 4、5 两月温湿系数增加或减少 0.1 时,则一代有虫株率将随之增加或减少 2.3%。故在我区如 4、5 两月温湿系数达 4 以上,就有大发生的可能;温湿系数在 3—4 之间,则中度发生;温湿系数在 3 以下,就显著减轻。这可能是该期高湿多雨对越冬代化蛹羽化产卵有促进作用的缘故。别的因素如虫口基数比常年大,春播寄主作物面积比常年又小,则螟害程度就相应加重,否则就相应减轻。但一般不会扭转大的轻重局势。

第二代螟害程度的主导因素是 7 月中、下旬的降雨量(表 2)。

表 2 7 月中、下旬降雨量与二代玉米螟为害程度的关系

项目	1959	1960	1961	1962	1963	1964	相关系数(r)	实测得 t 值	机率=0.05 t 值
七月中下旬降雨量(毫米)(x)	0.8	170.0	76.8	79.0	18.0	80.4	−0.828	2.96	2.78
二代百株虫数(y)	2055	100	192	91	1905	402			

表 2 所示，二代螟害程度和 7 月中、下旬降雨量成负相关，其相关程度为显著。预测式为：$y = 1,705.5 - 12.9x$

二代预测式可以看出，每当 7 月中、下旬降雨量增加或减少10毫米时，则二代百株虫数将随之减少或增加 129 头左右。如该期雨水不大，在 20 毫米以下，对二代螟虫发生有利，就有大发生的可能。如降雨达 100 毫米以上，尤其是 150 毫米以上，发生将显著受到抑制。这可能是由于该期多雨，对一代成虫羽化、二代卵孵化和初孵幼虫的发育，都有一定的抑制和机械杀伤作用所致。次要因素是一代虫口基数。

第三代影响螟害增减的主导因素是 7 月下旬至 8 月底的温湿系数（表 3）。

表 3 7 月下旬到 8 月底温湿系数与三代玉米螟为害程度的关系

项目	1959	1960	1961	1962	1963	相关系数(r)	实测得 t 值	机率=0.05 t 值
7 月下旬至 8 月底温湿系数(x)	2.6	3.1	2.8	3.2	3.2	−0.872	3.10	3.18
三代百株虫数(y)	1950	870	1314	1010	1172			

表 3 可以看出，三代为害程度和 7 月下旬至 8 月底 4 个旬的温湿系数成负相关，其相关程度为基本显著。预测式为：$y = 5,330 - 1,355.5x$。

三代预测式表明，该期温湿系数每增减 0.1 时，则三代百株虫数将随之减增 135.6 头。因此，该期温湿系数如大于常年，则三代螟害将轻度发生；等于常年将中度发生；小于常年则将严重发生。次要因素是天敌，尤其是赤眼卵蜂。且此寄生蜂的发生也和温湿系数有密切关系，凡 7、8 月雨水大、湿度高、温度偏低（即温湿系数大），则此种寄生蜂发生就早且盛，对三代螟抑制性就大；反之，7、8 月高温干燥（温湿系数小），寄生蜂发生受到抑制，螟卵自然寄生率就大大降低，三代螟害就有大猖獗的可能。故温湿系数和天敌二因素对螟害的影响是一致的。因此，气象因素不但可以影响害虫的发生，也可以影响天敌的发生。

二、用主导因素预测螟害程度的实际检验效果

根据玉米螟在开封地区的数量消长规律，抓住主导因素，经过相关性测定，用直线回

表 4 玉米螟发生程度五级标准

级次	程度	第一代虫株率(%)	第二代(百株虫数)	第三代(百株虫数)
1	极轻	20 以下	100 以下	100 以下
2	轻度	21—40	101—300	101—300
3	中度	41—60	301—700	301—700
4	较重	61—80	701—1,000	701—1,000
5	严重	81—100	1,000 以上	1,000 以上

表 5　历年一代玉米螟预测量与实际发生量的对比（1959—66 年于开封，1967—73 年于中牟）

项目	4、5 月份温湿系数 (x)	一代虫株率 (%)						
		预测量 (y)			实际发生量			误差率 (%)*
		数值	程度	级别	数值	程度	级别	
1959	4.0	65.8	较重	4	50.0	中度	3	20
1960	3.6	56.7	中度	3	46.0	中度	3	0
1961	2.6	34.0	轻度	2	41.0	中度	3	20
1962	2.9	40.8	中度	3	50.0	中度	3	0
1963	5.0	88.5	严重	5	100.0	严重	5	0
1964	4.8	84.0	严重	5	92.0	严重	5	0
1965	3.5	54.5	中度	3	50.0	中度	3	0
1966	3.1	45.4	中度	3	40.0	轻度	2	20
1967	3.2	47.6	中度	3	41.3	中度	3	0
1970	3.4	52.2	中度	3	41.0	中度	3	0
1971	3.1	45.4	中度	3	39.0	轻度	2	20
1972	3.4	52.2	中度	3	46.0	中度	3	0
1973	4.1	68.1	较重	4	58.0	中度	3	20
	预测式 $y = 22.7x - 25$				误差范围			0—20
					平均误差			7.7
					准确率			92.3

* 误差率每差一级，均按 20% 计算，下同。

表 6　历年二代玉米螟预测量与实际发生量的对比（1959—66 年于开封，1967—73 年于中牟）

项目	7 月中、下旬雨量(毫米) (x)	二代百株虫数						
		预测量 (y)			实际发生量			误差率 (%)
		数值	程度	级别	数值	程度	级别	
1959	0.8	1695	严重	5	2055	严重	5	0
1960	170.0	−488	极轻	1	100	极轻	1	0
1961	76.8	715	较重	4	192	轻度	2	40
1962	79.0	686	中度	3	91	极轻	1	40
1963	18.0	1473	严重	5	1905	严重	5	0
1964	80.4	668	中度	3	402	中度	3	0
1965	41.3	1173	严重	5	182	轻度	2	60
1966	109.2	297	轻度	2	252	轻度	2	0
1967	102.9	378	中度	3	264	轻度	2	20
1970	78.3	695	中度	3	231	轻度	2	20
1971	3.8	1656	严重	5	—	严重	5	0
1972	136.9	−61	极轻	1	28	极轻	1	0
1973	172.8	−524	极轻	1	40	极轻	1	0
	预测式 $y = 1705.5 - 12.9x$				误差范围			0—60
					平均误差			13.8
					准确率			86.2

归初步设计出以上几个发生量的预测式。多年来并用它进行了实际预测和验证，验证效果一般尚为良好。为了方便测报，根据我区螟害情况，按虫株率和百株虫数，将各代玉米螟发生程度划分为五级（表 4）。

用一代预测式计算，按五级标准定程度等级，验证了开封地区 13 年（1959—73 年，下同）的实际调查材料，结果预测程度和实际发生程度相比，有 8 年吻合，5 年基本吻合。平均误差为 7.7%，准确率为 92.3%（表 5）。

用二代预测式计算，按五级标准定级，验证了本地区 13 年实际调查材料，验证结果 8 年吻合，2 年基本吻合，3 年不吻合。平均误差 13.8%，准确率为 86.2%（表 6）。

用三代预测式计算，按五级标准定级，验证了本地区 12 年实际调查材料，结果 5 年吻合，3 年基本吻合，4 年不吻合。平均误差 18.3%，准确率为 81.7%（表 7）。

表 7 历年三代玉米螟预测量与实际发生量的对比（1959—66 年于开封，1967—73 年于中牟）

项目	7 月下旬至 8 月底温湿系数 (x)	三代百株虫数						
		预测量 (y)			实际发生量			误差率 (%)
		数值	程度	级别	数值	程度	级别	
1959	2.60	1806	严重	5	1950	严重	5	0
1960	3.10	1128	严重	5	870	较重	4	20
1961	2.80	1533	严重	5	1314	严重	5	0
1962	3.20	992	较重	4	1010	严重	5	20
1963	3.20	992	较重	4	1172	严重	5	20
1964	3.90	44	极轻	1	307	中度	3	40
1965	2.86	1453	严重	5	572	中度	3	40
1966	2.74	1616	严重	5	1113	严重	5	0
1967	2.83	1494	严重	5	1480	严重	5	0
1970	3.21	979	较重	4	—	较重	4	0
1971	2.99	1277	严重	5	—	—	—	—
1972	3.00	1264	严重	5	492	中度	3	40
1973	2.96	1318	严重	5	486	中度	3	40
	预测式 $y = 5330 - 1355.5x$				误差范围			0—40
					平均误差			18.3
					准确率			81.7

综上所述，用以上三个公式，预测玉米螟各代发生程度，虽有一定（7.7—18.3%）误差，但基本上是准确的。因此，我们认为在没有发现更好测报办法以前，暂用它来估计玉米螟大概发生趋势，尚有一定价值。但由于积累资料年代较少，加上影响玉米螟发生量的因素较多，它的精确度还不够高，还有待进一步研究。